

JP2003070083

Title:
KEYLESS ENTRY SYSTEM

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a keyless entry system which can reduce the mean current consumption of an intermittent reception system. **SOLUTION:** This system has a transmitter 20, which modulates and transmits a binarized pulse signal including a start bit and a unique identification code as a user operates, a reception part (receiver) 12 which demodulates and receives the binarized pulse signal from the transmitter 20, and a control part 11 which decides the identification code received by the reception part 12 and a registered code stored in a storage part 14 and outputs an output signal for performing specific operation, that the user intends when both the codes match each other; the control part 11 places the reception part 12 in a power supply state where the binarized pulse signal can be received at specific time intervals. In this power supply state, the start bit is decided a plurality or number of times at specific time intervals, and when the start bit is decided, specific bit errors are allowed.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-70083

(P2003-70083A)

(43) 公開日 平成15年3月7日 (2003.3.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマート* (参考)
H 0 4 Q 9/14		H 0 4 Q 9/14	J 2 E 2 5 0
B 6 0 R 25/00	6 0 6	B 6 0 R 25/00	6 0 6 5 K 0 4 8
E 0 5 B 49/00		E 0 5 B 49/00	K
H 0 4 Q 9/00	3 0 1	H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-256310 (P2001-256310)

(22) 出願日 平成13年8月27日 (2001.8.27)

(71) 出願人 000231512

日本精機株式会社

新潟県長岡市東藤王2丁目2番34号

(72) 発明者 田村 繁明

新潟県長岡市東藤王2丁目2番34号 日本

精機株式会社内

Fターム (参考) 2E250 AA21 BB08 BB35 DD06 FF24

FF36 HH01 JJ03 KK03 LL01

TT03

5K048 AA06 AA16 BA42 BA53 DB01

DC01 EA14 EA16 EB02 FA09

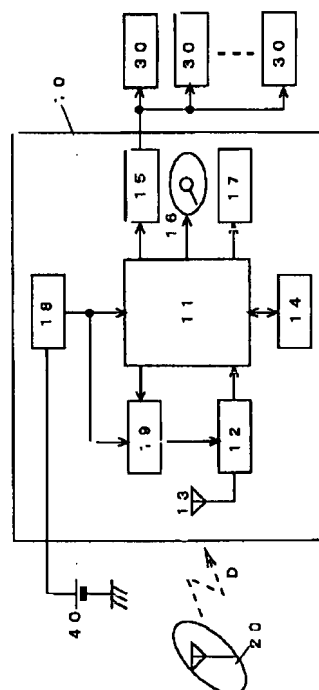
HA04 HA06

(54) 【発明の名称】 キーレスエントリーシステム

(57) 【要約】

【課題】 間欠受信方式における平均消費電流の低減が図れるキーレスエントリーシステムを提供する。

【解決手段】 使用者の操作により少なくともスタートビット及び固有の識別コードを含む2値化パルス信号を変調し送信する送信機20と、送信機20からの前記2値化パルス信号を復調し受信する受信部(受信機)12と、受信部12で受信した前記識別コードと記憶部14に記憶される登録コードとを判定し、前記両コードが一致したときに前記使用者が意図する所望動作を行わせるための出力信号を出力する制御部11とを有し、制御部11は、受信部12を所定時間毎に前記2値化パルス信号を受信可能な電源供給状態とし、この電源供給状態において、前記スタートビットの判定を所定時間毎に複数回に分割して行い、かつこの判定の時に所定のビット誤りを許容する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用者の操作により少なくともスタートビット及び固有の識別コードを含む2値化パルス信号を変調し送信する送信機と、前記送信機からの前記2値化パルス信号を復調し受信する受信機と、前記受信機で受信した前記識別コードと記憶部に記憶される登録コードとを判定し、前記両コードが一致したときに前記使用者が意図する所望動作を行わせるための出力信号を出力する制御部とを有し、前記制御部は、前記受信機を所定時間毎に前記2値化パルス信号を受信可能な電源供給状態とし、この電源供給状態において、前記スタートビットの判定を所定時間毎に複数回に分割して行い、かつこの判定の時に所定のビット誤りを許容することを特徴とするキーレスエントリーシステム。

【請求項2】 前記制御部は、前記スタートビットの判定を所定時間毎にその間に受信したスタートビット全体に対して行うことを特徴とする請求項1に記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項3】 前記制御部は、前記スタートビットの判定を所定時間毎に新たに受信したスタートビットに対して行うことを特徴とする請求項1に記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項4】 前記制御部は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの総数を設定値として予め定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めてなることを特徴とする請求項1に記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項5】 前記制御部は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの連続数を設定値として予め定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めてなることを特徴とする請求項1に記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項6】 前記制御部は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの総数と連続数とを予め設定値として定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めてなることを特徴とする請求項1に記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項7】 前記設定値は、所定時間毎に可変した値を予め定めおくこと特徴とする請求項4、請求項5及び請求項6の何れかに記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項8】 前記設定値は、前の受信状態に応じて自動的に可変することを特徴とする請求項4、請求項5及び請求項6の何れかに記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項9】 前記制御部は、複数回の判定のうち所定の判定回数からリトライ処理を行うことを特徴とする請求項1に記載のキーレスエントリーシステム。

【請求項10】 前記受信機は、各種表示を行うメータユニットに設けたことを特徴とする請求項1に記載のキ

ーレスエントリーシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば四輪車両（以下、車両）に搭載されるキーレスエントリーシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば特開平8-289372号公報には、車両に使用される微弱電波を用いたワイヤレス式のキーレスエントリーシステムが開示されている。

【0003】これは、運転者等の使用者の操作により携帯式の電子キーとして構成された送信機が出力する識別コードを含む信号を車両に設けた受信機で受信し、正常と判断した場合には、車両のドアロックの開閉操作等の被制御部で前記使用者が意図した所望動作を制御するものである。

【0004】かかるキーレスエントリーシステムにおいて、受信機の電源は、車両に搭載されているバッテリーであることから、車両停車中におけるバッテリーの消費を抑えるために、受信機の消費電流を少なくすることが望まれている。

【0005】例えば、車両停車中における受信機の消費電流を少なくするために、受信機の電源を所定の短時間 t_1 だけオン状態にして送信機からの信号の有無を確認し、前記信号を受信するのに必要な時間 t_2 ($> t_1$)だけ電源をオン状態として受信モードとするとともに、時間 t_1 経過後に電源をオフ状態として所定の時間 t_3 ($> t_1$)は電源を供給しない待機モードとし、その時間 t_3 経過後に再び電源を時間 t_1 だけオン状態として送信機からの信号の有無を確認するという「間欠受信方式」がある。

【0006】この間欠受信方式を採用したキーレスエントリーシステムでは、受信機の電源オン時間 t_1 とオフ時間 t_3 との繰返しにより受信機へ電源が供給されるため、受信機の平均消費電流が抑えられるという利点があるが、平均消費電流を一層低減させる場合には、時間 t_1 を短縮または時間 t_3 を伸長させなければならない。しかしながら送信機からの信号に含まれている信号の開始部分を表す所謂スタートビットを確実に受信するためのある程度の時間が必要であって短縮には限度があり、余りに短い時間で判断しようとすると、周囲のノイズを拾ってこれをスタートビットと判断して受信機の電源オン時間が $t_1 + t_2$ まで延びてしまい、結局のところ平均消費電流が多くなることがある。また時間 t_3 を長くすると前記スタートビットを含む信号を検出するまでの時間が延びてしまい、応答性を損なうこととなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような問題に着目して、短い時間でスタートビットの有無を判断しながら、ノイズによるスタートビットとの誤判断による電源

オン時間の伸長を抑えることを意図したものとして、例えば特開平10-155187号公報には、受信機が所定の時間毎にスタートビットを受信する受信状態となり、この受信状態においたスタートビットを受信したと判断したら信号全体の受信可能な時間まで受信状態を延長する構成が開示されており、これによれば、短い時間でスタートビットの有無を判断しながら、ノイズによる受信時間の延長をできるだけ少なくして、受信機の平均消費電流を少なくすることができる旨示されている。

【0008】しかしながら、斯かる構成にあっても、最低限スタートビットを受信する時間（前記実施例ではスタートビットとして4ビットを受信するために10ミリ秒を設定している）が必要とされており、本発明は、この点に着目してなされたものであって、一層の時間短縮を実現することにより平均消費電流の低減を可能とする受信機を有するキーレスエントリーシステムの提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明のキーレスエントリーシステムは、請求項1に記載のように、使用者の操作により少なくともスタートビット及び固有の識別コードを含む2値化パルス信号を変調し送信する送信機と、前記送信機からの前記2値化パルス信号を復調し受信する受信機と、前記受信機で受信した前記識別コードと記憶部に記憶される登録コードとを判定し、前記両コードが一致したときに前記使用者が意図する所望動作を行わせるための出力信号を出力する制御部とを有し、前記制御部は、前記受信機を所定時間毎に前記2値化パルス信号を受信可能な電源供給状態とし、この電源供給状態において、前記スタートビットの判定を所定時間毎に複数回に分割して行い、かつこの判定の時に所定のビット誤りを許容することを特徴とする。

【0010】また、請求項2に記載のように、前記制御部は、前記スタートビットの判定を所定時間毎にその間に受信したスタートビット全体に対して行うことを特徴とする。

【0011】また、請求項3に記載のように、前記制御部は、前記スタートビットの判定を所定時間毎に新たに受信したスタートビットに対して行うことを特徴とする。

【0012】また、請求項4に記載のように、前記制御部は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの総数を設定値として予め定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めてなることを特徴とする。

【0013】また、請求項5に記載のように、前記制御部は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの連続数を設定値として予め定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めてなることを特徴とする。

【0014】また、請求項6に記載のように、前記制御

部は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの総数と連続数とを予め設定値として定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めてなることを特徴とする。

【0015】また、請求項7に記載のように、前記設定値は、所定時間毎に可変した値を予め定めておくことを特徴とする。

【0016】また、請求項8に記載のように、前記設定値は、前の受信状態に応じて自動的に可変することを特徴とする。

【0017】また、請求項9に記載のように、前記制御部は、複数回の判定のうち所定の判定回数からリトライ処理を行うことを特徴とする。

【0018】また、請求項10に記載のように、前記受信機は、各種表示を行うメータユニットに設けたことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態に係り、10は各種の電装ユニットを内蔵すると共に後述する送信機からの識別コードを含む信号を受信する受信機を兼ねるメータユニット、11はメータ処理とキーレス処理とを兼用するマイコン等からなる制御部、12は携帯用の送信機20からの信号Dをアンテナ13を介して受信する受信部（受信機）、14は前記識別コード等を記憶するEEPROM等の記憶素子からなる記憶部、15は制御部11からの命令、例えば所定の動作を行わせる出力信号に基づいてドアロックモータ等の駆動ユニット30を駆動する駆動部、16は走行速度やエンジン回転数等の走行情報をアナログ計器の指針指示にて表示する第1の計器類（電装ユニット）、17は複数桁のデジタル数字もしくはこれに類する意匠にて表示する第2の計器類（電装ユニット）であって、例えば、6桁のデジタル数字に類する日の字状セグメントから成る走行距離計（オドメータ）又は区間距離計（トリップメータ）を用いている。

【0020】また、メータユニット10には、車載バッテリー40からの電圧を所定のレベルに変換して制御部11や受信部12へ供給する電源部18が内蔵または外付けにて付設され（図1では内蔵タイプを示している）、この電源部18からの電源供給を後述する所定の方法にてオン状態（電源供給状態）とオフ状態（電源遮断状態）との切替制御を行うオンオフ切替部19が設けられており、このオンオフ切替部19の前記切替制御は、制御部11に予め設定されているプログラムにより行われるもので、このオンオフ切替部19により受信部12への電源供給が制御されて、前記オン状態の場合には電源部18から電源が供給されることにより受信部12を前記信号が受信可能な受信モードとし、前記オフ状態の場合には電源部18から電源が遮断されることにより受信部12を前記信号が受信不可能な待機モードとし、これ

により受信部12における「間欠受信方式」を実現する。

【0021】送信機20から送られるコード情報である信号Dを構成する各ビットは、通常2値化パルス信号にて構成されており、例えば前述した従来技術である特開平10-155187号公報の図4（同公報の段落番号0023参照）で示されているようなパルス信号が用いられている。また、信号Dのデータ構成は、同公報の図5（同公報の段落番号0024参照）で示されているようなスタートビットを複数個含む同期フレームと、受信機10で記憶している識別コードと同じ内容の識別コードを照合コードとして持ち、その他車種コードやメーカーコード等の各種コードを含むデータフレームとから構成されている。本実施例では、従来技術との比較を容易とするため、以下の説明における信号Dとして前記公報と同じ2値化パルス信号及びデータ構成を用いる。

【0022】図2において、期間T10は、オンオフ切換部19が受信部12へ電源部18からの電源を供給した後に、受信部12が安定するために必要な待機時間である。期間T20～T22は、T10経過後に受信部12での信号Dの受付を開始してスタートビットの有無を複数回に分割判定する時間であり、期間T10と合わせて受信モードの時間を構成する。期間T20は、スタートビットの全部を受信するのではなく、スタートビットの一部、例えば2ビットを確実に受信するに必要な時間である。実際には、送信機20からの信号Dは非同期であるため、3ビット分の時間が必要とされる。同様に期間T21は、例えば4ビットを確実に受信するに必要な時間である。期間T22は、例えば8ビットを受信するに必要な時間である。期間T40は、オンオフ切換部19により電源部18からの受信部12への電源供給が遮断される時間であって、待機モードの時間である。期間T31～T33は、期間T22に継続してスタートビットの判定を行うものであり、リトライ処理を実施しているための時間は可変である。尚、図2における○×の数はビット数を示す。

【0023】この様に受信部12への電源供給は、期間T10+T2X+T3Xからなるオン状態と、期間T40からなるオフ状態を交互に繰り返しており、この期間T10+T2X+T3X+T40の合計時間よりも長い時間となるように信号Dのスタートビットを含む同期フレームは設定されている。期間T50は、データフレームを受信する時間である。

【0024】次に期間T20～T22における正規ビットの受信総数（ビット誤り）の許容例について説明する。尚、○は受信ビット、×は非受信ビットを示す。

【0025】期間T20は、正規ビットを1ビット以上受信することを判定条件とし、同様に期間T21は、3ビット以上、期間T22は、7ビット以上受信することを判定条件とする。

【0026】前記判定条件としては、ビット誤りの許容率によって判定することが可能である。前記許容率は、下記式によって示されるように、所定時間T内に受信するビット数をnとした場合に、このビット数nにおけるビット誤りの割合である。

$$\text{ビット誤りの許容率} = (n - m) / n$$

n：所定時間T内に受信するビット数

m：所定時間T内に受信する正規ビット数

【0027】従って、期間T20での正規ビットを1ビット以上受信することを判定条件とする場合の許容率は、50%（ $((2-1)/2) * 100$ ）であり、また、期間T21での3ビット以上受信することを判定条件とする場合の許容率は、25%（ $((4-3)/4) * 100$ ）であり、期間T22での7ビット以上受信することを判定条件とする場合の許容率は、12.5%（ $((8-7)/8) * 100$ ）である。

【0028】図2（a）では、A点において、期間T20に正規ビットを1ビット受信出来なかったため期間T40へ移行して待機モードとなっている。B点において、期間T20に正規ビットを1ビット受信したのでT21へ移行している。ただし、T21に正規ビットを3ビット受信出来なかったためT40へ移行して待機モードとなっている。同様にC点においては、T22に正規ビットを7ビット受信出来なかったため、T40へ移行して待機モードとなっている。

【0029】T20～T30の判定条件をまとめると、図3のようになる。

【0030】図2（b）では、T22に正規ビットを7ビット受信出来たためT31へ移行している。T31の判定条件は例として8回連続で正規ビットを受信することとする。ただし、ビット誤りの許容例としてリトライを2回実施するものとする。この例では、T31においてリトライすることなく、正規ビットを8回連続で受信している。この時点でスタートビットの受信を完了し（正規のスタートと判定し）、T50のデータフレームの受信へ移行する。

【0031】図2（c）は、T32においてリトライを2回行い、正規ビットを8回連続で受信し、T50へ移行している。

【0032】図2（d）は、T33においてリトライを2回行ったが正規ビットを8回連続で受信出来ず、T40へ移行している。

【0033】次に図4を用いて本発明の他の実施形態について説明する。

【0034】図4において、期間T60、T60'、T60''は、いずれもスタートビットを4ビット受信可能な時間である。ただし、それぞれ判定条件は異なる（ビット誤りの許容例）。図4（a）においては、T60は2回連続で正規ビットを受信することが条件である。D点ではこの条件を満たせずT40へ移行している。T6

0' は正規ビットが2回連続かつ総数が3ビット以上が条件である。E点ではこの条件を満たせず、T40へ移行している。T60' は正規ビットの総数が4ビット以上が条件である。F点ではこの条件を満たせず、T40へ移行している。

【0035】図4(b)は、これらの条件を満足しT50へ移行した例である。

【0036】図4(c)は、前回の判定結果を基に判定条件を緩和する例である。G点の判定で条件を満たさなかったがその前のT60、T60' の条件を満たしている。そこで、H点では判定条件をT60' → T60' に緩和したものである。その結果、T50へ移行している。

【0037】同様に図4(d)は、一連のスタートビットの判定処理の中で、前の判定結果を基にして判定条件を緩和する例である。J点でその前のT60、T60' で1ビットの誤りもなかったのでT60' → T60' に緩和したものである。その結果、T50へ移行している。

【0038】斯かる構成のキーレスエントリーシステムは、使用者の操作により少なくともスタートビット及び固有の識別コードを含む2値化パルス信号を変調し送信する送信機20と、送信機20からの前記2値化パルス信号を復調し受信する受信部(受信機)12と、受信部12で受信した前記識別コードと記憶部14に記憶される登録コードとを判定し、前記両コードが一致したときに前記使用者が意図する所望動作を行わせるための出力信号を出力する制御部11とを有し、制御部11は、受信部12を所定時間毎に前記2値化パルス信号を受信可能な電源供給状態とし、この電源供給状態において、前記スタートビットの判定を所定時間毎に複数回に分割して行い、かつこの判定の時に所定のビット誤りを許容するものであることから、平均消費電流の低減とヒット率の向上が図れるものである。

【0039】尚、ここで言うヒット率とは、実環境化で正規の送信信号D(スタートビット)をランダムノイズと判定せず、正しく受信する割合のことである。

【0040】また制御部11は、前記スタートビットの判定を所定時間毎にその間に受信したスタートビット全体に対して行うものである。従って、例えばスタートビット全体に対するビット誤り許容数は変えずに、ビット誤りの許容率を除々に厳しくすることが可能である。これにより、正規の送信信号D(スタートビット)を誤ってランダムノイズと判断することを防ぎつつ、ランダムノイズを確実に除去することが可能である。

【0041】また制御部11は、前記スタートビットの判定を所定時間毎に新たに受信したスタートビットに対して行うものである。従って、正規の送信信号D(スタートビット)を誤ってランダムノイズと判断することを防ぎつつ、ランダムノイズを確実に除去することが可能

である。

【0042】また制御部11は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの総数を設定値として予め定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めることが可能である。従って、ビット誤りの許容数の設定が容易に行える。

【0043】また制御部11は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの連続数を設定値として予め定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めることが可能である。従って、正規ビットの連続性も考慮したビット誤りの許容率の設定が容易に行える。

【0044】また制御部11は、前記所定時間毎に受信すべき正規ビットの総数と連続数とを予め設定値として定め、この設定値により前記ビットの誤りの許容率を決めることが可能である。従って、ビット誤りの許容数と正規ビットの連続性も考慮したビット誤りの許容率の組み合わせが選択でき、より柔軟性を持った設定が行える。

【0045】また前記設定値は、所定時間毎に可変した値を予め定めておくことも可能である。従って、例えばスタートビットの判定基準を除々に厳しくすることが可能である。これにより、正規の送信信号D(スタートビット)を誤ってランダムノイズと判定することを防ぎつつ、ランダムノイズを確実に除去することが可能となる。

【0046】また前記設定値は、前の受信状態に応じて自動的に可変することも可能である。従って、強電界下等の悪環境において、前の受信状態に応じビット誤りの許容率を緩和することが可能となり、正規の送信信号D(スタートビット)を誤ってランダムノイズと判定することが防げる。よってヒット率の向上を図ることができる。

【0047】また制御部11は、複数回の判定のうち所定の判定回数からリトライ処理を行うものである。従って、正規な送信信号D(スタートビット)の可能性が高いとき、誤ってランダムノイズと判定することを防げる。従ってヒット率の向上を図ることができる。

【0048】また受信部12は、各種表示を行うメータユニットに設けたものである。従って、各種部品(回路、外装、ブラケット及びハーネス類等)の共用化による低コスト化を図ることができる。また電波の受信環境の良い場所へのキーレスエントリーシステムの配置により、性能向上を図ることができる。

【0049】

【発明の効果】本発明によればスタートビットの判定を複数回に分割し、かつこの判定時、ビット誤りを許容したので、平均消費電流の低減とヒット率(特に強電界下等の外来ノイズへのタフネスと距離性能の限界下等での確実な受信)の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態のキーレスエントリーシステムの構成を説明するブロック図。

【図2】 同上実施形態の間欠受信方式における受信状態を説明する時系列図。

【図3】 同上実施形態の受信状態の判定例を示す図。

【図4】 本発明の他の実施形態の間欠受信方式における受信状態を説明する時系列図。

【符号の説明】

10 メータユニット

11 制御部

12 受信部（受信機）

13 アンテナ

14 記憶部

15 駆動部

16 第1の計器類

17 第2の計器類

18 電源部

19 オンオフ切替部

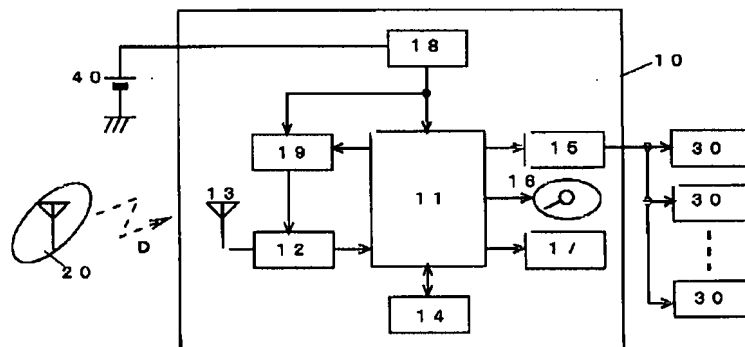
20 送信機

30 駆動ユニット

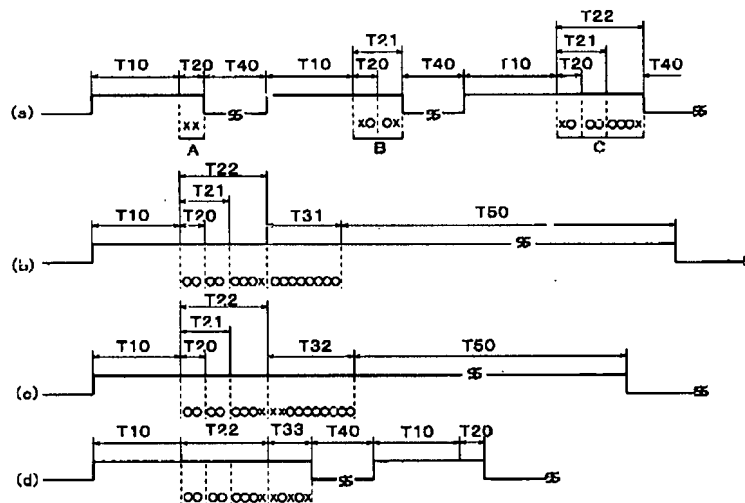
40 バッテリ

D 信号

【図1】



【図2】



【図3】

<T20~T28の演算例>

例	1	2	3	4	5	6	7	8	演算例
0	○	○	○	○	○	○	○	○	T3Xへ移行する
1	×	○	○	○	○	○	○	○	T3Xへ移行する
2	○	×	○	○	○	○	○	○	T3Xへ移行する
3	×	×	○	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
4	○	○	×	○	○	○	○	○	T3Xへ移行する
5	×	○	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
6	○	×	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
7	×	×	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
8	○	○	×	○	○	○	○	○	T3Xへ移行する
9	×	○	○	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
10	○	×	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
11	×	×	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
12	○	×	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
13	×	○	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
14	○	×	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
15	×	×	×	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
16	○	○	○	×	○	○	○	○	T3Xへ移行する
17	×	○	○	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T22で止める)
18	○	×	○	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T22で止める)
19	×	×	○	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
20	○	×	○	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T22で止める)
21	×	○	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
22	○	×	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
23	×	×	×	○	×	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
24	○	○	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T22で止める)
25	×	○	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
26	○	×	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
27	×	×	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
28	○	○	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
29	×	○	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
30	○	×	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T21で止める)
31	×	×	×	×	○	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
32	○	○	○	○	×	○	○	○	T3Xへ移行する
33	×	×	○	○	○	○	○	○	T40へ移行する(T22で止める)
...
63	×	×	×	×	×	○	○	○	T40へ移行する(T20で止める)
64	○	○	○	○	○	×	○	○	T3Xへ移行する
65	×	×	○	○	○	○	×	○	T40へ移行する(T22で止める)
...
127	×	×	×	×	×	×	×	○	T40へ移行する(T20で止める)
128	○	○	○	○	○	○	×	○	T3Xへ移行する
129	×	×	○	○	○	○	○	×	T40へ移行する(T22で止める)
...
255	×	×	×	×	×	×	×	×	T40へ移行する(T20で止める)

【図4】

